

vor der Randdichtung (22) endenden Querstegen (31) gebildet sind.

3. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die seitlichen Querstege (30) einander gegenüberliegend angeordnet sind und daß zwischen den freien Enden dieser Stege ein mittlerer Strömungskanal (32) gebildet wird.

4. Plattenwärmeaustauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß abwechselnd hintereinander ein mittlerer und zwei seitliche gegenüberliegende Querstege über die Fließspaltlänge angeordnet sind.

5. Plattenwärmeaustauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mittigen Querstege (31) als Strömungsteiler und die seitlichen Querstege (30) als Strömungsvereiniger vorgesehen sind.

6. Plattenwärmeaustauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (30, 31) aus Dichtungsleisten bestehen, die in in den Platten (2) ausgebildete Sicken (28) einlegbar sind.

7. Plattenwärmeaustauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (30, 31)

in Form von Sprossen mit zwei gegenüberliegenden Seiten der Randdichtung (22) der Platte verbunden sind und zur Herstellung der seitlichen Querstege etwa mittig auftrennbar und kürzbar und zur Herstellung der etwa mittig angeordneten Querstege (31) beiderseits von der Randdichtung (22) abtrennbar und kürzbar sind.

8. Plattenwärmeaustauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (30, 31) in den Fließspalten für beide Medien vorgesehen sind.

FUNKE Wärmeaustauscher
Apparatebau KG

Dipl.-Ing. Sigurd Leine - Dipl.-Phys. Dr. Norbert König
Buckhardtstraße 1 Telefon (05 11) 62 30 05
D 3000 Hannover 1

Unser Zeichen 514/12 Datum 14. Januar 1983

Plattenwärmeaustauscher

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmeaustauscher gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiger Plattenwärmeaustauscher ist durch die DE-PS 615 356 bekannt geworden. Die aus Gummi bestehenden Dichtungsleisten und Querleisten sind auf die Platte aufvulkanisiert, wobei zur festen Verbindung der Leisten mit der Blechplatte die Blechplatte Ausnehmungen oder Erhöhungen aufweist. Durch die Querleisten ist der Strömungsweg im Fließspalt zickzackförmig. Die Querleisten verringern den Strömungsquerschnitt, wodurch die Durchflußgeschwindigkeit erhöht wird, was den Vorteil hat, daß bei geringer oder unterschiedlichen Durchflußmengen der Wärmeübergangskoeffizient α und damit der Wärmedurchgangskoeffizient k verbessert werden können. Bei sehr niedrigen oder stark unterschiedlichen Durchflußmengen ist aber auch mit einem solchen Wärmeaustauscher die Wärmeübertragungsleistung noch nicht zufriedenstellend.

Vorzugsweise wird bei solchen Plattenwärmeaustauschern das Gegenstromprinzip angewendet, vor allem dann, wenn eine

COPY

BAD ORIGINAL

-5-

Temperaturüberschneidung vorliegt, d.h. wenn die Austritts-
temperatur des wärmeabgebenden Mediums unter der Austritts-
temperatur des wärmeaufnehmenden Mediums liegt. Bei der
praktizierten Serien- bzw. Serien-/Parallelschaltung der
Volumenströme ist ein idealer Gegenstrom nicht möglich, denn
der Wärmeaustausch wird bei sich überschneidenden Temperaturen
durch Gleichstromphasen verschlechtert bzw. aufgehoben. Eine
optimale Wärmeübertragungsleistung ist nur bei großen Wärme-
übergangskoeffizienten α auf beiden Seiten des Mediums er-
reichbar. Die Wärmeübergangskoeffizienten α hängen u.a.
auch stark von den Turbulenzen des Mediums ab, dergestalt,
daß der Wärmeübertragungskoeffizient kleiner wird mit ab-
nehmender Turbulenz und größer wird mit zunehmender Turbu-
lenz. Eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit wirkt sich auch
erhöhend auf den Wärmeübergangskoeffizienten α aus. Der
jeweils kleinere Wärmeübergangskoeffizient bestimmt ent-
scheidend den Wärmedurchgangskoeffizienten k . Sind die Durch-
flußmengen bzw. die Durchflußgeschwindigkeiten der Medien
sehr gering oder stark unterschiedlich, so kann zwar die
Durchflußgeschwindigkeit durch Vorsehen von Umlenkbleichen
nach Art des Plattenwärmeaustauschers der DE-PS 615 356 er-
höht werden, aber die hierdurch bewirkte Vergrößerung des
Wärmeübergangskoeffizienten reicht meist noch nicht aus,
eine zufriedenstellende Wärmeübertragungsleistung zu er-
zielen, so daß trotzdem Wärmeaustauscher mit größerer Fläche
eingesetzt werden müssen, um eine bestimmte beabsichtigte

BAD ORIGINAL COPY

Temperaturerniedrigung des wärmeabgebenden Mediums und Temperaturerhöhung des wärmeaufnehmenden Mediums zu erreichen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, einen Plattenwärmeaustauscher gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 so auszubilden, daß die Wärmeübertragungsleistung und damit die Wirtschaftlichkeit des Wärmeaustauschers, bei dem die Durchflußmengen sehr gering oder stark unterschiedlich sind, erhöht wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebene Ausbildung gelöst.

Die erfindungsgemäße Aufgabenlösung sieht eine mehrwegige Ausbildung des Strömungswegs für das Medium vor, wobei die Strömungswege aber nicht streng voneinander getrennt sind, sondern Durchmischungsphasen aufweisen. Hierdurch und durch die größere Zahl von Strömungskanten wird eine Erhöhung der Turbulenz erzielt. Außerdem wird durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Strömungsquerschnitt verringert und damit die Geschwindigkeit erhöht. Durch die Profilierung der Plattenfläche wird gleichzeitig die Wärmeaustauschfläche erhöht. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung kann damit der Wärmeübergangs- und entsprechend der Wärmedurchgangskoeffizient und somit auch die Wärmeübertragungsleistung erhöht werden. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung kann das Strömungsverhalten beider Medien so an die jeweiligen Bedingungen angepaßt werden, daß sich auch bei sehr kleinen oder stark unterschiedlichen Durchflußmengen und bei Gegenstrombetrieb

COPY

eine zufriedenstellende spezifische Wärmeübertragungsleistung erreichen läßt.

Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Aufgabenlösung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Zeichnung, die Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäß ausgebildeten Platte eines Plattenwärmeaustauschers zeigt, näher erläutert werden.

Es zeigt

Fig. 1 eine erfindungsgemäß ausgebildete Platte für einen Plattenwärmeaustauscher als Vierweg-Platte,

Fig. 2 eine erfindungsgemäß ausgebildete Platte als Achtweg-Platte,

Fig. 3 eine andere Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 4 schematisch den Strömungsweg durch einen Plattenstapel mit Parallelschaltung der Fließspalte nach dem Gegenstromprinzip.

Gleiche Bauteile sind in den Figuren der Zeichnung mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Zeichnung zeigt eine Platte 2 eines nicht dargestellten, in der Regel aus einem Plattenpaket bestehenden Plattenwärmeaustauschers. Die Platte, die hier eine etwa rechteckige Form hat (andere Formen sind möglich), weist

3301211

3301211

in den Ecken Öffnungen 4, 6, 8 und 10 für den Durchtritt der Wärmetauscher-Medien auf, wobei je nach Betriebsweise und Anordnung im Plattenpaket eine oder zwei der Öffnungen geschlossen sein können. Die Platte ist zur Erhöhung der Wärmeaustauschfläche mit Profilierungen 12 - hier in Form zickzackförmig geprägter Rillen - versehen, wie dies in der Zeichnung schematisch dargestellt ist. Eine Plattenseite ist mit einer umlaufenden Randdichtungssicke 14 versehen, die eine Austauschfläche 16 für das eine Medium umgibt, welche die Öffnungen 4 und 8 mit einschließt. Weitere Dichtungssicken 18 umgeben die Öffnungen 4 bis 10 für das andere Medium.

Unter Zwischenschaltung von Dichtungsstreifen 22, 24, die in die Dichtungssicken eingelegt werden, werden dann mehrere Platten in ein Gestell eingehängt und zusammengezogen (nicht dargestellt). Die Dichtungen 22, 24 sind dabei so angeordnet, daß keine Vermischung der Medien auftreten kann.

Auf einer Seite ist die Platte 2 ferner mit Quersicken 28 ausgebildet, in die Dichtungsstege 30, 31 einlegbar sind. Die Dichtungsstege 30 sind mit beiden Seiten der Randdichtung 22 verbundene Querstege, deren freie Enden mit Abstand zueinander einander gegenüberliegend angeordnet sind, so daß zwischen ihnen ein mittiger Strömungskanal 32 gebildet wird. Die ebenfalls Querstege bildenden Dichtungsstege 31 sind mittig zwischen den aufeinanderfolgenden seitlichen

BAD ORIGINAL

-9- COPY

Querstege 30 angeordnet und bilden vorzugsweise, wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist, den ersten und letzten Quersteg in der Reihe der Querstege 30, 31. Sie bilden jeweils zwei seitliche Strömungskanäle 33, 34.

Die Dichtungsstege 30, 31 bilden Umlenkstege bzw. Führungsstege, durch die der Strömungsweg mehrfach umgelenkt, geteilt und wieder zusammengeführt wird. Die mittigen Querstege 31 wirken als Strömungsteiler und die seitlichen Querstege als Strömungsvereiniger. Durch diese Ausbildung wird der Strömungsquerschnitt verringert und damit die Strömungsgeschwindigkeit sowie die Strömungsturbulenz erhöht. Die seitlichen Dichtungsstege 30 sind einstückig mit der Randdichtung 22 ausgebildet.

Um aus Gründen der vereinfachten Herstellung und um die Anpassung des Wärmeaustauschers an unterschiedliche Bedingungen zu erleichtern, bilden beide Dichtungsquerstege 30, 31 zunächst Sprossen zwischen gegenüberliegenden Seiten der Randdichtung 22 - nach Art eines Leitergitters. Erst beim Zusammensetzen der einzelnen Platten werden die Dichtungsquerstege - wie oben beschrieben - durch seitliches Abtrennen von der Randdichtung und Kürzen sowie durch mittiges Auftrennen und Kürzen ausgebildet. Die Stege 30, 31 werden vorzugsweise in die in die Platte eingeprägten Quersicken eingeklebt. Die Zahl der Stege, d.h. die Zahl der Querstege und die Strömungsquerschnitte können dabei je nach den gestellten Bedingungen gewählt werden.

COPY

Die mittigen Strömungskanäle 32 brauchen nicht entlang der Mittellinie der Platte zu verlaufen, sondern können auch abwechselnd links und rechts versetzt zur Mittellinie angeordnet sein, wodurch dem mehrwegigen Strömungsweg noch ein wellenförmiger Strömungsweg³³ überlagert wird.

Die Fig. 3 zeigt eine andere Ausführungsform der Platte, bei der zwei mit der Randdichtung 22 verbundene seitliche Querstege 38, 40 hintereinander, abwechselnd links und rechts vorgesehen sind, so daß sich, wie an sich im Stand der Technik bekannt, ein Zickzackströmungsweg ergibt. Zusätzlich sind aber mittig beiderseits der seitlichen Querstege weitere⁴² Querstege als Leitstege vorhanden.

Die Fig. 4 zeigt schematisch den Strömungsweg durch ein Plattenpaket mit Parallelschaltung der Fließspalte nach dem Gegenstromprinzip. Es sind hier nur die Fließspalte des einen Mediums mit der geringen Durchflußgeschwindigkeit mit Querstegen gemäß obiger Ausbildung versehen, was in der⁴⁴ Zeichnung durch die Zickzacklinien angedeutet worden ist. Sind die Durchflußmengen beider Medien gering, werden die Fließspalte beider Medien mit Querstegen gemäß oben beschriebener Ausbildung und Anordnung versehen.

Durch die oben beschriebene Ausbildung der Platten eines Plattenwärmeaustauschers ist eine wesentliche Erhöhung des Wärmeübergangs - und damit des Wärmedurchgangskoeffizienten für das Medium mit der jeweils geringeren Durchflußmenge erzielbar.

11-01-80

3301211

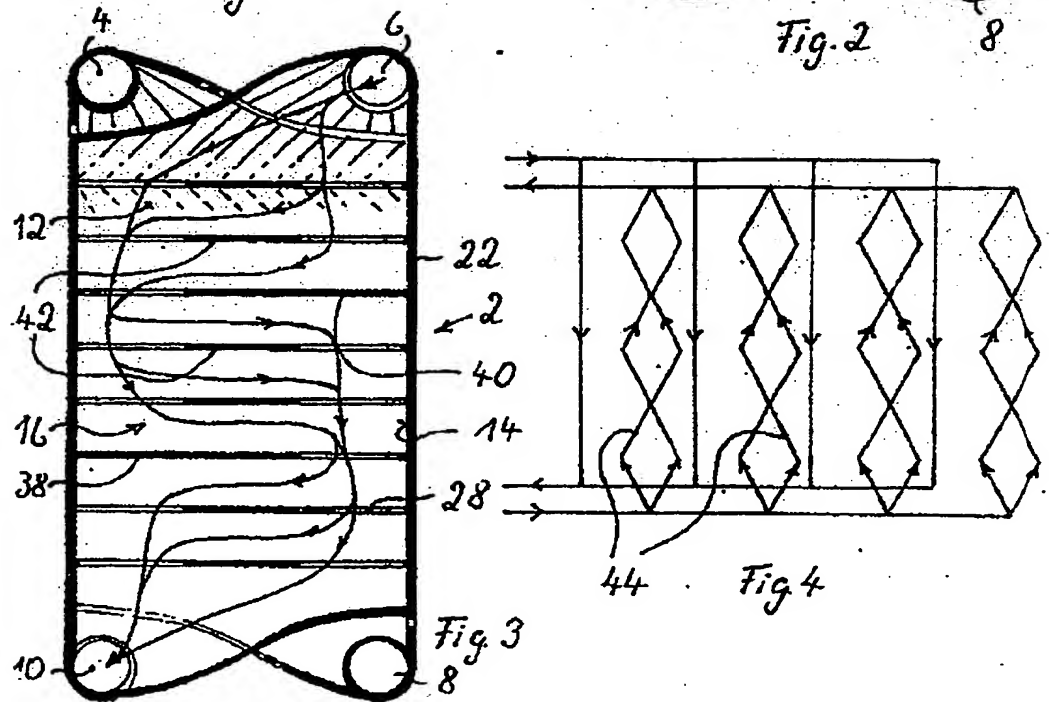
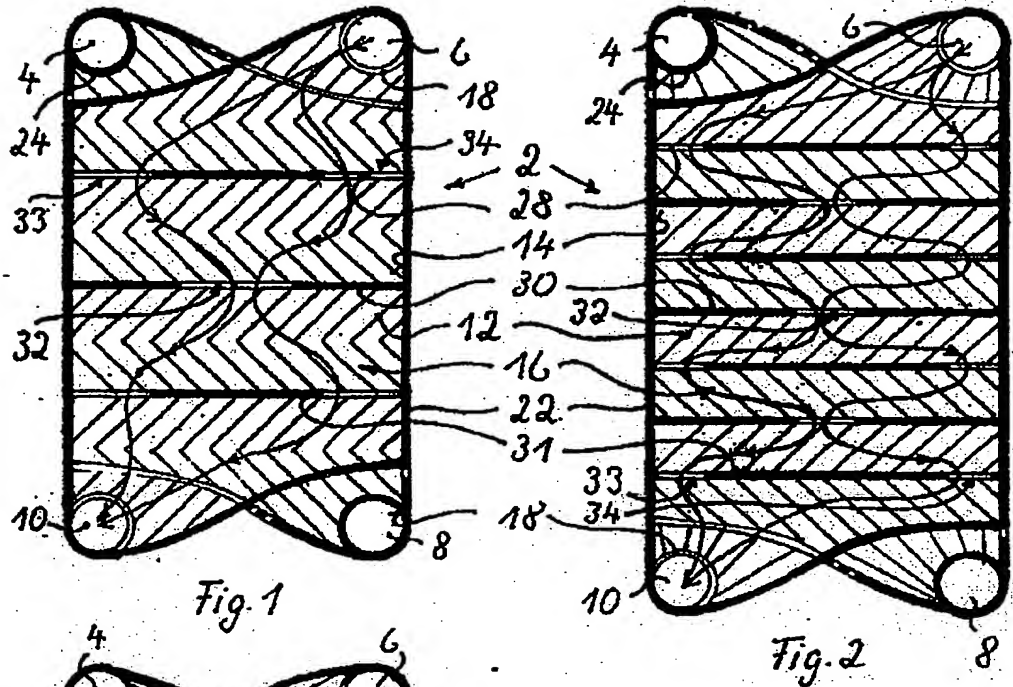
Die einzelnen Platten des Wärmeaustauschers sind gleich ausgebildet. Sie werden aufeinanderfolgend jeweils um 180° gedreht zusammengesetzt, so daß sich die geprägten Rillen 12 kreuzen. Die Kreuzungsstellen bilden eine Vielzahl von Abstützstellen, die auch bei verhältnismäßig geringer Materialstärke für die Platte ein stabiles Verhalten der Fließspalte sichern.

COPY]

12
- Leerseite -

13

3301211



574/1A2

